

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-141646

(43)Date of publication of application : 25.06.1987

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 60-283735

(71)Applicant : SEIKO INSTR &  
ELECTRONICS LTD

(22)Date of filing : 17.12.1985

(72)Inventor : MINAMINO IKUO  
NAKAJIMA ATSUYORI  
HOSHI SEIJI  
YAMAMOTO HIRONORI

## (54) OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize an actuator, to simplify process and to improve a temperature characteristic by providing magnetic bodies on the periphery of an objective lens holding tube and constituting a magnetic spring in the direction of focusing by mutual action of the magnetic bodies and a magnetic circuit.

CONSTITUTION: An objective lens holding tube 1 to which two magnetic bodies 11 are attached rotates around a supporting shaft 7 and slides in axial direction together with an objective lens 2, a focusing coil 3 and a track coil 4, and the focusing coil 3, the track coil 4 and magnetic bodies 11 are positioned in a magnetic gap consisting of an inner yoke 5, a magnet 6 and an outer yoke 8. The magnetic bodies 11 are made to come to the center of the magnetic gap in which magnetic flux density is maximum at the center and becomes smaller toward outside due to leakage flux. When the objective lens holding tube moved upward in the

figure, the magnetic bodies 11 are made to go out to a magnetic field in which magnetic flux density becomes smaller, and accordingly, force acts on the bodies to pull back them to the center of the gap. Thus, a magnetic spring for focusing the objective lens is formed.

LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-141646

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月25日

G 11 B 7/09

D-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 対物レンズ駆動装置

⑯ 特 願 昭60-283735

⑰ 出 願 昭60(1985)12月17日

⑱ 発 明 者	南 野 郁 夫	東京都江東区亀戸6丁目31番1号	セイコー電子工業株式会社内
⑲ 発 明 者	中 島 淳 順	東京都江東区亀戸6丁目31番1号	セイコー電子工業株式会社内
⑳ 発 明 者	星 清 治	東京都江東区亀戸6丁目31番1号	セイコー電子工業株式会社内
㉑ 発 明 者	山 本 浩 令	東京都江東区亀戸6丁目31番1号	セイコー電子工業株式会社内
㉒ 出 願 人	セイコー電子工業株式会社	東京都江東区亀戸6丁目31番1号	
㉓ 代 理 人	弁理士 最 上 務	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称 対物レンズ駆動装置

2. 特許請求の範囲

(1) 支軸のまわりに回転可能でかつ前記支軸の軸方向に揺動可能に構成された対物レンズ保持筒と、前記対物レンズ保持筒に前記支軸から離間して設けられた対物レンズと、前記対物レンズ保持筒の周部に設けられたフォーカス調整用のコイル手段と、前記対物レンズ保持筒の内あるいは外あるいは内と外に設けられて前記コイル手段を挟む磁気ギャップを形成するためのヨーク及び磁石よりなる対物レンズ駆動装置において、前記対物レンズ保持筒の周部の前記磁気ギャップの内部もしくは軸方向端部付近にひとつもしくは複数の磁性体を設けることにより、前記対物レンズのフォーカス方向中立位置を保持することを特徴とする対物レンズ駆動装置。

(2) 前記磁性体は前記対物レンズ保持筒の周部で前記磁気ギャップ内部で軸方向の磁界強度の極

大点が存在するような位置に設置されている事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の対物レンズ駆動装置。

(3) 前記磁性体は前記対物レンズ保持筒の周部で前記磁気ギャップの内部もしくは軸方向端部付近の軸方向の磁界強度の傾きが逆である一組あるいは複数組の位置に設置されている事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の対物レンズ駆動装置。

(4) 前記ヨークは前記対物レンズ保持筒の内と外に設けられた内ヨークと外ヨークとから成る事を特徴とする特許請求の範囲第1～3項のいずれかに記載の対物レンズ駆動装置。

(5) 前記ヨークは前記対物レンズ保持筒の内あるいは外に設けられている事を特徴とする特許請求の範囲第1～3項のいずれかに記載の対物レンズ駆動装置。

(6) 前記磁石は前記ヨークと前記対物レンズ保持筒の周部との間に位置している事を特徴とする特許請求の範囲第1～5項のいずれかに記載の対

物レンズ駆動装置。

#### 8. 発明の詳細な説明

##### (産業上の利用分野)

本発明は光学式ビクアップのアクチュエータに関するものである。さらに詳しくはフォーカシングを軸撓動、トラッキングを軸回転により行うタイプのアクチュエータにおけるフォーカス方向の磁気ばね構造に関するものである。

##### (発明の概要)

本発明は光学式ビクアップのアクチュエータでフォーカシングを軸撓動、トラッキングを軸回転により行うタイプのアクチュエータにおいて、対物レンズ保持筒周部に磁性体を設け、この磁性体と磁気回路との相互作用によつてフォーカス方向に磁気的なばねを構成することにより、アクチュエータの小型化、工程簡素化、温特改良を行なつたものである。

##### (従来技術)

従来、軸撓動、軸回転型のアクチュエータにお

さらにはゴムという材料特性上、温特に関して離点があり、共振周波数及び感度の変化等によつて特性劣化をまねきやすい。

そこで本発明は従来のこのような欠点を解決するため、フォーカシング用ばね形成のためのスペースを必要としない構造とし、また工程上簡単に作れ、さらには温特にも優れているというアクチュエータを得ることを目的としている。

##### (問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するため本発明は、対物レンズ保持筒周部に磁性体を設け、この磁性体と磁気回路との相互作用によつてフォーカシング方向に磁気的なばねを構成することにより、アクチュエータの小型化、工程簡素化、温特改良を行おうというものである。

##### (作用)

磁界分布が均一でない磁界場に磁性体を置くと、磁性体はそのポテンシャルエネルギーが安定する方向の力を受けるという原理に基づいている。この力をフォーカシング用の磁気ばね力として利

けるフォーカスばねとしては、ゴムばねを使うのが一般的であつた。第2図にその1例を示す。第2図において、ゴムばね21はその一端がヨーク等の固定部に立てられたピン23に固定され、また他端は可動物である対物レンズ保持筒1にピン22を介して固定されている。この構造により、対物レンズがフォーカシング方向Aに動いた際に、ゴムばね21の弾性力によつて、対物レンズを保持し、フォーカシングの安定性を保っている。

##### (発明が解決しようとする問題点)

しかし従来のゴムばね保持による方法は、ゴムばねを取り付けるための余分なスペースをとられ、最近ますます要求がきびしくなつてきているビクアップの小型化に対しては非常に不利な構造である。

またゴムばねの取り付けを精度良く行わないと、ゴムばねに歪が生じた状態で取り付けられるために、ばね作用に非線形性が生じやすい。そのためゴムばね取り付け工程は非常に煩雑になるといふ欠点を有する。

用しようというものである。

具体的には対物レンズ保持筒周部に磁性体をはりつけ、これら磁性体が2組の磁気ギャップの中央あるいは軸方向端部付近にくるように配置する。磁気ギャップは漏れ磁束のために磁気ギャップの中央をピークとした傾きを持つた磁界場となつている。そのため、対物レンズ保持筒がフォーカシング方向に撓動した時、磁気ギャップ中央から外側に出された磁性体に磁気ギャップ内部に引き込もうとする力が作用する。この力がフォーカシング方向の磁気ばね力となるのである。

##### (実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図において、対物レンズ保持筒1に対物レンズ2、フォーカスコイル3、トラックコイル4とともに磁性体11が2個取り付けられている。この対物レンズ保持筒1が支軸7のまわりに回転及び軸方向に撓動でき、またフォーカスコイル3、トラックコイル4、磁性体11が内ヨーク5、磁石6、外ヨーク8から成る磁気ギャップに位置す

るよう構成されている。

第3図は磁気ギャップにおける磁界分布の様子を示したものである。矢印の線は磁力線を表わし、磁力線の密度が磁界強度である。磁界強度が等しい点を実線で結び磁界分布を示している。これから分るように、磁気ギャップは、漏れ磁束のために中央が最大で外側に行くにしたがつて磁束密度が小さくなる磁界分布となつてゐる。この様な磁界分布となつてゐる磁気ギャップ中央に第4図に示す様に磁性体11がくる様にする。

第4図において対物レンズ保持筒がフォーカシング方向つまり図の上下方向の上方向に動いた場合磁性体11は磁束密度が小さくなつていく磁界場に出ていくことになるため、ポテンシャルエネルギーによつてギャップ中央に引き戻そうとする力が作用する。しかもそれはほぼ変位量に比例した力となる。

同様に図の下方向に動いた場合にも、磁性体11はギャップ中央に引き戻そうとする力が作用する。この様にして対物レンズのフォーカス磁気ばね

が無くなつた事で第3図と比べ磁界分布に多少の変化はあるものの本質的には変わり無く同様のフォーカス磁気ばねが形成される。

なお磁性体11は第1図、第7図等で矩形片に図示されているが、矩形に限定されず、丸形、保持筒に嵌合又は接着取付されるリング形、軸方向に長い長方形、円周方向に長い円弧形の形状等、磁性体の形状については問わない。

第9図に本実施例における「特測定例」を示す。副次振動もなく、非常に良好なばね特性を示している事が分る。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば対物レンズ保持筒に磁性体を付加するという簡単な構造でフォーカス磁気ばねが構成できる。このため従来のゴムばね保持のような余分なスペースを全く必要とせず、アクチュエータの小型化に非常に有利な構造である。

またゴムばね保持の場合には、ゴムに重を与えず精度良く取りつける事が難しいため、ばね作用

が形成されることになる。

なおこの例では磁性体11がギャップ中央にある場合を示したが、第5図の様にギャップの上端と下端それぞれに磁性体11を設ける事も考えられる。この様にする事で更に線形な特性のフォーカス磁気ばねが形成される。第6図はギャップの上下端に磁性体11を設ける事でバネ特性が線形になる事を示す説明図である。(a)のように磁性体が中央だけの場合、フォーカス磁気ばねは厳密には非線形である。(b)のように破線で示すギャップ上端の磁気ばね力と一点破線で示すギャップ下端の磁気ばね力を合成する事で、実線で示す線形なフォーカスばね力を得る事ができるのである。ギャップの上下端に磁性体11を設けた場合の分解斜視図を第7図に示す。

また、内ヨーク5の無い場合でも同様にフォーカシング方向の磁気バネを構成することができる。第8図は内ヨーク5の無い場合の磁界分布を示す平面図である。矢印の線が磁力線で、実線が磁界強度の等しい点を結んだ線である。内ヨーク5

に非線形性が生じやすいが、磁性体を対物レンズ保持筒に位置精度良くはりつけることは比較的容易であるため、この様な心配もほとんどいらない。

さらに磁気作用を利用しているため、ゴムばねと比較して、温度特性も非常に優れているという特徴も有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明における分解斜視図である。

第2図は従来のゴムばね支持による方法を示す斜視図である。

第3図は本発明にかかる磁気ギャップ部の磁界分布を示す側断面図である。

第4図は本発明における磁性体の位置を示す側断面図である。

第5図は本発明の別の実施例における磁性体の位置を示す側断面図である。

第6図は本発明におけるフォーカス磁気ばね力の説明するためのグラフである。

第7図は本発明の別の実施例における分解斜視図である。

第8図は本発明の別の実施例にかかる磁気ギャップ部の磁界分布を示す側断面図である。

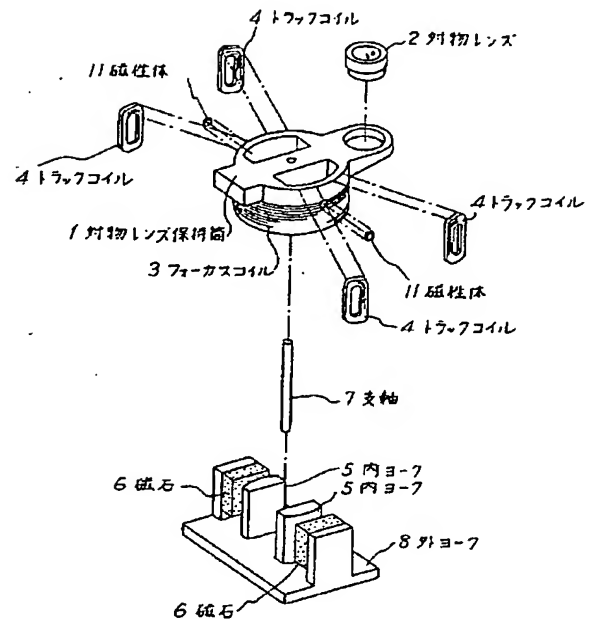
第9図は実施例におけるf特性の測定結果を示す説明図である。

- 11...磁性体
- 1...対物レンズ保持筒
- 2...対物レンズ
- 8...フォーカスコイル
- 4...トラックコイル
- 5...内ヨーク
- 6...磁石
- 7...支軸
- 8...外ヨーク

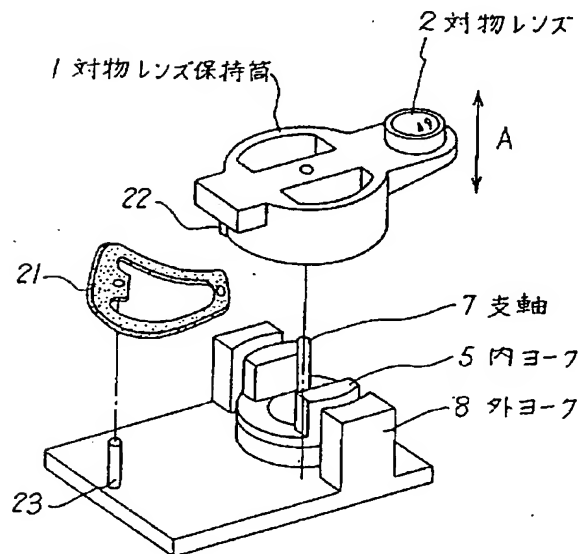
以上

出願人 セイコー電子工業株式会社

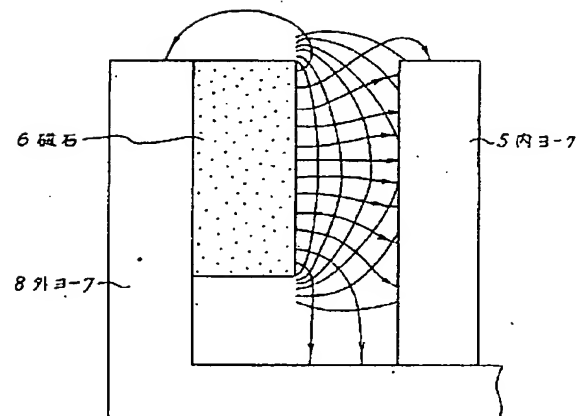
代理人 弁理士 段 上 (他1名)



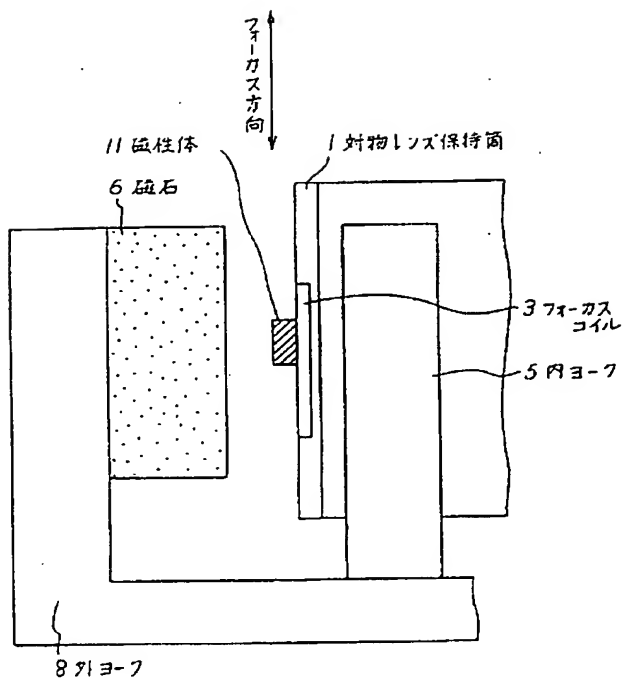
分解斜視図  
第1図



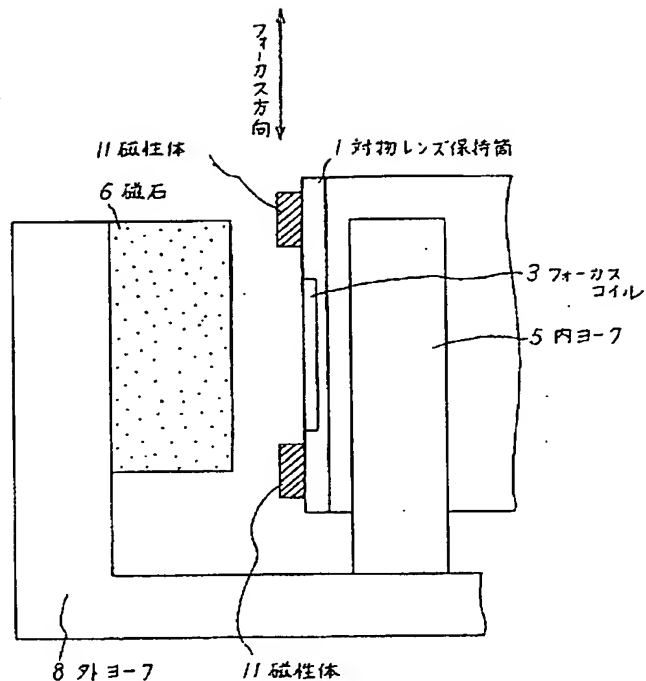
従来の分解斜視図  
第2図



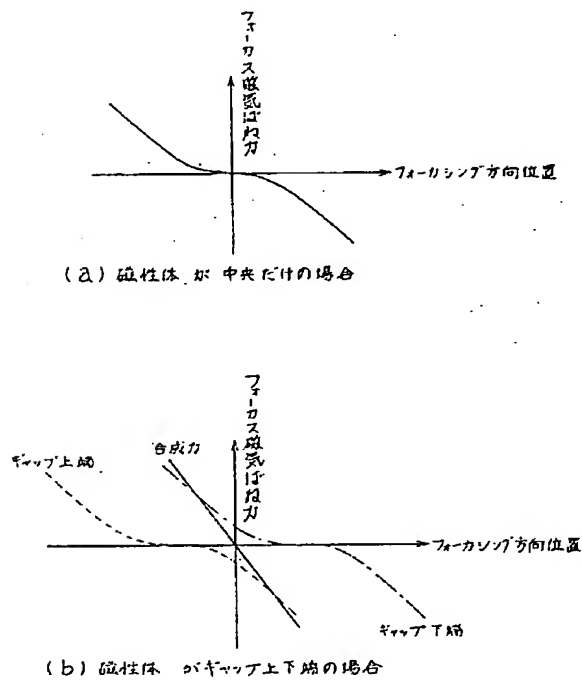
磁界分布を示す側断面図  
第3図



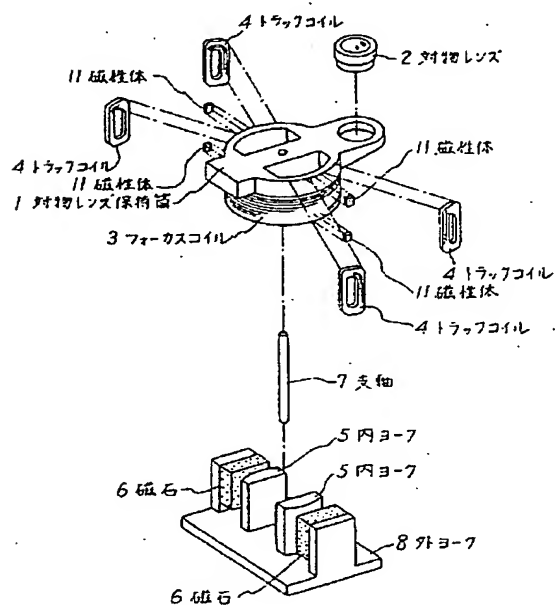
磁性体位置を示す側断面図  
第4図



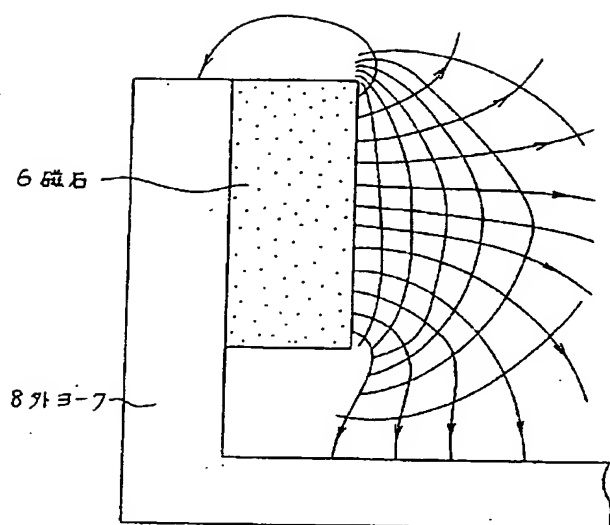
磁性体位置を示す側断面図  
第5図



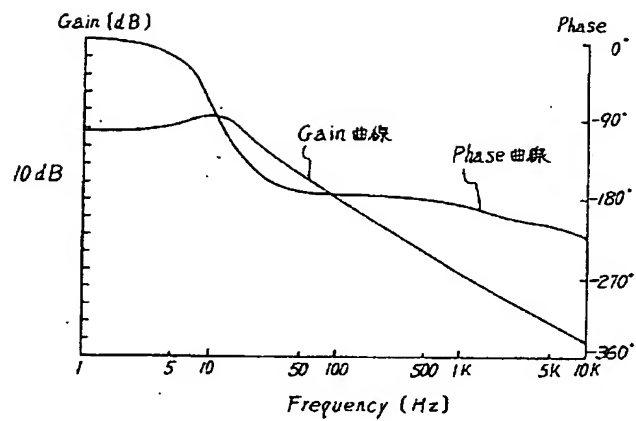
フォーカス磁気はね力の説明図  
第6図



分解斜視図  
第7図



磁界分布と示す側断面図  
第8図



f 持の説明図  
第9図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**